

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-319207

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int. Cl.⁶
G02B 1/10
B29D 11/00
C08J 7/04
C23C 16/30
16/50

識別記号

F I
G02B 1/10 Z
B29D 11/00
C08J 7/04 A
C23C 16/30
16/50

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-143223

(22) 出願日 平成9年(1997)5月16日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(71) 出願人 390007216

株式会社シンクロン

東京都品川区南大井3丁目2番6号

(72) 発明者 嘉村 斉

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 葭原 雅章

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 臼村 文男

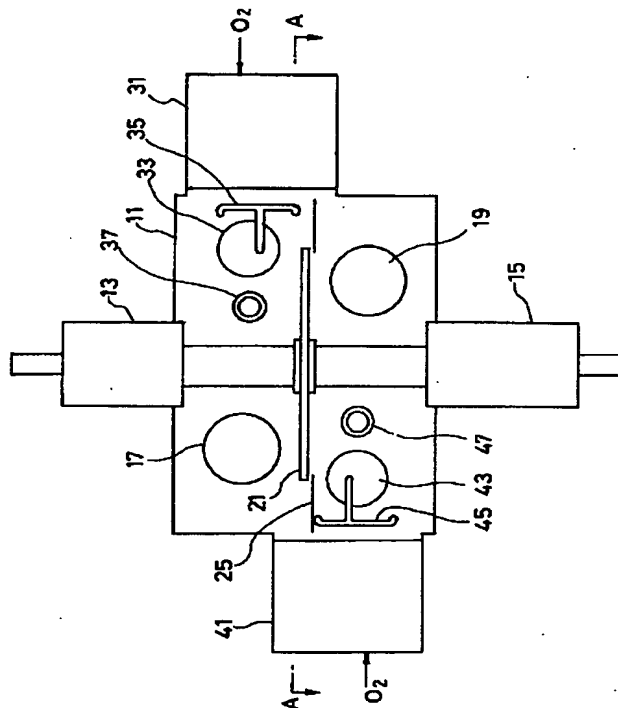
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両面同時成膜方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 眼鏡レンズの両面にハードコート層（保護膜）、反射防止膜などの薄膜を同時に、乾式法により効率的に形成する。眼鏡レンズの両面に形成される薄膜の物性値を個別に制御する。

【解決手段】 眼鏡レンズの両面に同時に成膜する方法であって、眼鏡レンズを平板状の基板ホルダー21に搭載して真空処理室11内に導入し、基板ホルダーを水平方向に回転するとともに、眼鏡レンズの両面側にそれぞれモノマーガスと反応ガスのプラズマとを供給し、モノマーガスとプラズマ状の反応ガスとを反応させ、この反応生成物からなる薄膜を眼鏡レンズの両面に同時に形成する両面同時成膜方法。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 眼鏡レンズの両面に同時に成膜する方法であって、

眼鏡レンズを平板状の基板ホルダーに搭載して真空処理室内に導入し、

基板ホルダーを水平方向に回転するとともに、眼鏡レンズの両面側にそれぞれモノマーガスと反応ガスのプラズマとを供給し、モノマーガスとプラズマ状の反応ガスとを反応させ、この反応生成物からなる薄膜を眼鏡レンズの両面に同時に形成することを特徴とする両面同時成膜方法。

【請求項 2】 眼鏡レンズの両面に同時に成膜する装置であって、

真空処理室内に配設され、眼鏡レンズを搭載して水平方向に回転する円板状の基板ホルダーと、

基板ホルダーの上面側にモノマーガスを供給するモノマーガス供給部材と、基板ホルダーの上面側に反応ガスのプラズマを供給するプラズマ源と、

基板ホルダーの下面側にモノマーガスを供給するモノマーガス供給部材と、基板ホルダーの下面側に反応ガスのプラズマを供給するプラズマ源とを具え、上記モノマーガスとプラズマ状の反応ガスとの反応生成物からなる薄膜を眼鏡レンズの両面に同時に形成することを特徴とする両面同時成膜装置。

【請求項 3】 前記プラズマ源として、高周波誘導結合方式の電極を持つプラズマ源を用いる請求項 2 に記載の両面同時成膜装置。

【請求項 4】 前記プラズマ源を、基板ホルダーに対して水平方向に配設した請求項 2 または 3 に記載の両面同時成膜装置。

【請求項 5】 前記真空チャンバー内に、基板ホルダーの上面側と下面側とを仕切るシールド板を設けた請求項 2 に記載の両面同時成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、眼鏡レンズの両面に CVD 法（化学気相成長法）を応用して、同時に薄膜を形成する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】プラスチック製の眼鏡レンズの表面には保護膜、反射防止膜、撥水膜などが形成されている。例えば、保護膜は、眼鏡レンズの素材であるプラスチックの軟らかさ（傷付きやすさ）を保護するための硬度に富んだ比較的膜厚の大きな膜（例えば 2 ～ 3 μm 程度）であり、従来は一般にディッピング法により熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂を塗布・硬化することにより形成されてきた。しかし、このような湿式法では作業性などの点で問題があった。また、反射防止膜は、真空蒸着法により単層あるいは多層の反射防止膜を形成することにより形成されてきた。しかし、真空蒸着法において

2

は、まず片面に薄膜を形成し、ついでその裏面に再度薄膜を形成することになる。一般的な方法としては、片面に薄膜を形成後に一旦真空室から取り出し、再度、裏面に膜形成がされるように眼鏡レンズ（基板）を裏返してセットしなおし、再び真空室内で膜成形を行なう方法があるが、操作が煩雑であり、生産性も悪い。また、眼鏡レンズの片面に薄膜形成後に、真空室内で眼鏡レンズを反転させて真空雰囲気を破ることなく両面に真空蒸着する装置も知られている。しかしながら、この反転蒸着装置は、反転機構が複雑となり、装置コストの上昇や生産性の低下を招く。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、眼鏡レンズの両面に同時に薄膜を効率よく形成することを目的とし、また更に、眼鏡レンズの両面に形成される薄膜の、膜厚、屈折率、硬さ等の物性値を個別に制御することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】本発明の両面同時成膜方法は、眼鏡レンズの両面に同時に成膜する方法であって、眼鏡レンズを平板状の基板ホルダーに搭載して真空処理室内に導入し、基板ホルダーを水平方向に回転するとともに、眼鏡レンズの両面側にそれぞれモノマーガスと反応ガスのプラズマとを供給し、モノマーガスとプラズマ状の反応ガスとを反応させ、この反応生成物からなる薄膜を眼鏡レンズの両面に同時に形成することを特徴とする。

【 0 0 0 5 】本発明の両面同時成膜装置は、眼鏡レンズの両面に同時に成膜する装置であって、真空処理室内に配設され、眼鏡レンズを搭載して水平方向に回転する円板状の基板ホルダーと、基板ホルダーの上面側にモノマーガスを供給するモノマーガス供給部材と、基板ホルダーの上面側に反応ガスのプラズマを供給するプラズマ源と、基板ホルダーの下面側にモノマーガスを供給するモノマーガス供給部材と、基板ホルダーの下面側に反応ガスのプラズマを供給するプラズマ源とを具え、上記モノマーガスとプラズマ状の反応ガスとの反応生成物からなる薄膜を眼鏡レンズの両面に同時に形成することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】また、プラズマ源として高周波（RF）誘導結合方式の電極を持つプラズマ源を用いることが好適であり、これにより、形成される薄膜の膜厚、薄膜物性値の分布のバラツキを少なくすることができる。

【 0 0 0 7 】

【実施例】図 1 は、本発明で用いられる装置の実施例を示す縦断面図であり、図 2 は図 1 の線 A-A に沿った断面図（平面図）である。真空処理室 11 には、眼鏡レンズ 23 を多数搭載した基板ホルダー 21 が、上側支持部材 13 と下側支持部材 15 とにより回転可能に保持されており、下側支持部材 15 に内蔵されたモータにより基

体ホルダー 21 が水平方向に回転される。また、基板ホルダー 21 の下部近傍には、基板ホルダー 21 の回転を阻害しないように、かつ、眼鏡レンズ 23 (基板) への薄膜の形成の障害とならないようにシールド板 25 が設けられており、基板ホルダー 21 とシールド板 25 とにより真空処理室 11 が上下に仕切られており、この上下部分においては薄膜の形成条件を個々に制御することができる。

【0008】基板ホルダー 21 の上面側には上面排気口 17 が開口しており、真空ポンプにより圧力雰囲気を整えられる。一方、モノマーガスは、上側反応ガス供給源 33 から上側反応ガス供給パイプ 35 により上側プラズマ源 31 の前面に供給され、プラズマ源 31 からのプラズマ状の反応ガス (例えば、酸素 O_2) に曝される。そして、この反応生成物が、回転している基板ホルダー 21 に搭載された眼鏡レンズ 23 (基板) 上に堆積して、薄膜が眼鏡レンズ 23 上に形成される。モノマーガスとしては、有機金属化合物、例えば珪素化合物、タンタル化合物、ジルコニウム化合物、チタン化合物などが用いられる。例えば、モノマーガスとして珪素化合物である

テトラエトキシシランを用い、プラズマ状の反応ガスとして酸素を用いた場合は、眼鏡レンズ 23 上に酸化珪素が堆積する。なお、酸素ガス等の反応ガスは、モノマーガスと同一箇所から導入してもよく本実施例のように別々の箇所から導入してもよい。

【0009】モノマーガスとしては、テトラエトキシシランの他に、テトラクロロシラン、クロロメチルトリクロロシラン、メチルトリクロロシラン、メチルジクロロシラン、ビニルトリクロロシラン、1, 2-ジクロロエチルトリクロロシラン、1-クロロエチルトリクロロシラン、2-クロロエチルトリクロロシラン、クロロメチルメチルジクロロシラン、エチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、エチルジクロロシラン、ジメチルクロロシラン、アリルトリクロロシラン、メチルビニルジクロロシラン、3-クロロプロピルトリクロロシラン、ジクロロメチルジメチルクロロシラン、n-プロピルトリクロロシラン、クロロメチルジメチルクロロシラン、エチルメチルジクロロシラン、エトキシメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、ジメトキシメチルクロロシラン、ジメトキシメチルシラン、トリメトキシシラン、ジビニルジクロロシラン、アリルメチルジクロロシラン、ジメチルビニルクロロシラン、n-ブチルトリクロロシラン、3-クロロプロピルメチルジクロロシラン、イソブチルトリクロロシラン、ジエチルジクロロシラン、ジクロロメチルトリメチルシラン、メチルプロピルジクロロシラン、ジエトキシジクロロシラン、クロロメチルトリメチルシラン、クロロメチルメトキシジメチルシラン、クロロメチルトリメトキシシラン、テトラメチルシラン、ジエチルシラン、ジメチルエトキシシラン、ハイドロキシメチルトリメチルシラン、メトキシ

トリメチルシラン、ジメトキシジメチルシラン、メチルトリメトキシシラン、テトラメトキシシラン、エチニルトリメチルシラン、ジアセトキシメチルシラン、クロロメチルジメチルビニルシラン、アリルジメチルクロロシラン、ペンチルトリクロロシラン、1, 1-ジメチル-1-シランクロブタン、アリルジメチルシラン、トリメチルビニルシラン、3-クロロプロピルジメチルクロロシラン、ブチルメチルジクロロシラン、2-クロロエトキシクロロメチルジメチルシラン、ビス (2-クロロエトキシ) メチルシラン、トリメチルビニルオキシシラン、メトキシジメチルビニルシラン、アセトキシトリメチルシラン、トリメトキシビニルシラン、ジメチルプロピルクロロシラン、1-クロロエチルトリメチルシラン、ジメチルイソプロピルクロロシラン、2-クロロエトキシトリメチルシラン、クロロメチルジメチルエトキシシラン、ジエチルメチルシラン、エチルトリメチルシラン、エトキシトリメチルシラン、ジエトキシメチルシラン、エチルトリメトキシシラン、4-クロロフェニルトリクロロシラン、フェニルトリクロロシラン、フェノキシトリクロロシラン、フェニルジクロロシラン、フェニルシラン、ジアリルジクロロシラン、シクロヘキシルトリクロロシラン、ジメチルビニルシラン、3-ハイドロキシ-1-プロピニルトリメチルシラン、2-プロピニルオキシトリメチルシラン、ジメチルエトキシエチニルシラン、ジアセトキシジメチルシラン、アリロキシクロロメチルジメチルシラン、ヘキシルトリクロロシラン、トリス (2-クロロエトキシ) シラン、アリルトルメチルシラン、メチルペンチルジクロロシラン、1-クロロメチル-2-クロロエトキシトリメチルシラン、アリロキシトリメチルシラン、エトキシジメチルビニルシラン、イソプロペノキシトリメチルシラン、アセトキシメチルトリメチルシラン、3-クロロプロピルトリメチルシラン、ターシャリーブチルジメチルクロロシラン、トリエチルクロロシラン、1-クロロメチルエトキシエトキシトリメチルシラン、3-クロロプロポキシトリメチルシラン、3-クロロプロピルジメトキシメチルシラン、クロロメチルジエトキシメチルシラン、トリエトキシクロロシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、トリメチルプロピルシラン、トリメチルイソプロピルシラン、トリエチルシラン、ジエチルジメチルシラン、ブチルジメチルシラン、トリメチルプロポキシシラン、トリメチルイソプロポキシシラン、トリエチルシラノール、ジエトキシジメチルシラン、トリエトキシシラン、ベンジルトリクロロシラン、p-トリルトリクロロシラン、メチルフェニルジクロロシラン、メチルフェニルクロロシラン、メチルフェニルシラン、メチルトリビニルシラン、ジアセトキシメチルビニルシラン、メチルトリアセトキシシラン、アリルオキシジメチルビニルシラン、ヘブチルトリクロロシラン、ジエチルメチルビニルシラン、ヘキシルメチルジクロロシラン、ブチルクロロメチ

ルジメチルシラン、クロロメチルトリエトキシシラン、ターシャリープトキシトリメチルシラン、ブチルジメチルハイドロキシメチルシラン、1-メチルプロポキシトリメチルシラン、イソブトキシトリメチルシラン、ブトキシトリメチルシラン、ブチルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、フェニルビニルジクロロシラン、ジメチルフェニルクロロシラン、ジメチルフェニルシラン、テトラビニルシラン、トリアセトキシビニルシラン、テトラアセトキシシラン、エチルトリアセトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジビニルシラン、ジアリルジメチルシラン、1, 1-ジメチルプロピニルオキシトリメチルシラン、ジエトキシジビニルシラン、オクチルトリクロロシラン、ブチルジメチルビニルシラン、ヘブチルメチルジクロロシラン、ジブチルジクロロシラン、ジメチルイソブトキシビニルシラン、アセトキシトリエチルシラン、トリエトキシビニルシラン、テトラエチルシラン、ジメチルジプロピルシラン、オクチルシラン、ジエトキシジエチルシラン、ジメチルジプロポキシシラン、エチルトリエトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルフェニルビニルシラン、フェニルトリメチルシラン、ジメチルハイドロキシメチルフェニルシラン、フェノキシトリメチルシラン、ジメトキシメチルフェニルシラン、フェニルトリエトキシシラン、メチルオクチルジクロロシラン、ジメチルイソペンチルオキシビニルシラン、アリルトリエトキシシラン、トルプロピルクロロシラン、ブチル-3-クロロプロピルジメチルシラン、3-クロロプロピルトリエトキシシラン、トリプロピルシラン、プロピルトリエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、ジメチルフェニルビニルシラン、ベンジルトリメチルシラン、ジメチルエトキシフェニルシラン、メトキシトリプロピルシラン、ジブトキシジメチルシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン等を用いることができる。反応ガスとしては、酸素の他に水素、窒素などを用いることができる。

【0010】本発明では、このような反応ガスとモノマーガスの種類をそれぞれ選択し、また、各々の流量ないしは供給量を調整することにより、眼鏡レンズ23の表面に形成される薄膜の膜厚、屈折率、硬さ等の薄膜物性値を制御できる。プラズマ源31としては、高周波(RF)誘導結合方式の電極を持つプラズマ源が好適に使用でき、膜厚、薄膜物性値の分布のバラツキを少なくすることができる。また、図1に示したようにプラズマ源31を基板ホルダー21の水平方向に(真空処理室11の側面)に配設することにより、眼鏡レンズ23(基板)

面へのゴミ等の異物の落下・付着を防止し、かつ膜厚、薄膜物性値の分布のバラツキを少なくすることができる。

【0011】上側トリガー37は、プラズマ源のプラズマ起動時に、プラズマの生成が速やかに安定に行われるように、数百eVに加速された電子ビーム源である。基板ホルダー21の下側面にも、その上面側と同様の作用を為す部材が設けられている。具体的には下側排気口17、下側プラズマ源41、下側反応ガス供給源43、下側反応ガス供給パイプ45、下側トリガー47が設置されており、上記の基板ホルダー21の上面側と同様の作用効果が得られる。しかも、本発明では、基板ホルダーの上面側と下面側とで、真空度、ガス流量、使用ガスの種類等の薄膜形成条件を個別に選択できるので、眼鏡レンズ23の両面それぞれの膜厚、屈折率、硬さ等の薄膜物性値を独立して制御することができる。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、眼鏡レンズの両面にハードコート層(保護膜)、反射防止膜などの薄膜を同時に、乾式法により効率的に形成できる。また、眼鏡レンズの両面に形成される薄膜の物性値を個別に制御することも可能である。

【図面の簡単な説明】

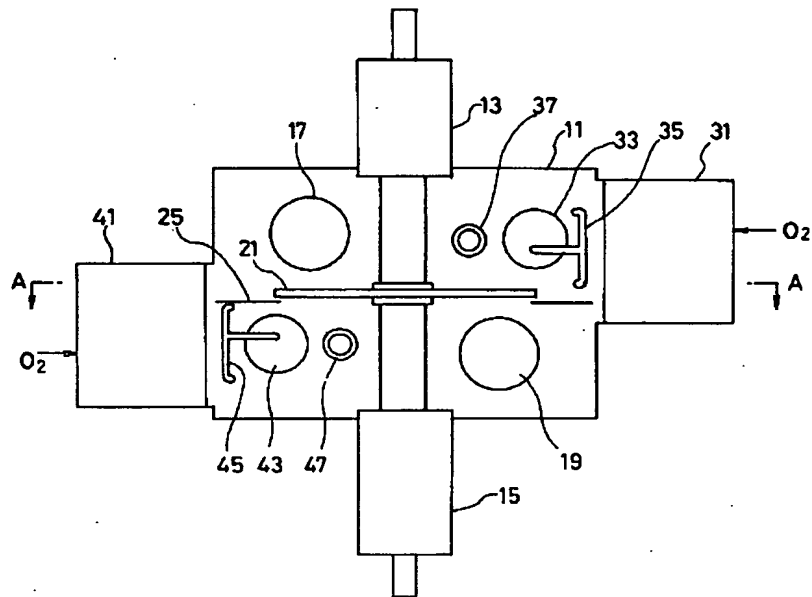
【図1】本発明で用いられる装置の実施例を示す縦断面図である。

【図2】図1の線A-Aに沿った断面図(平面図)である。

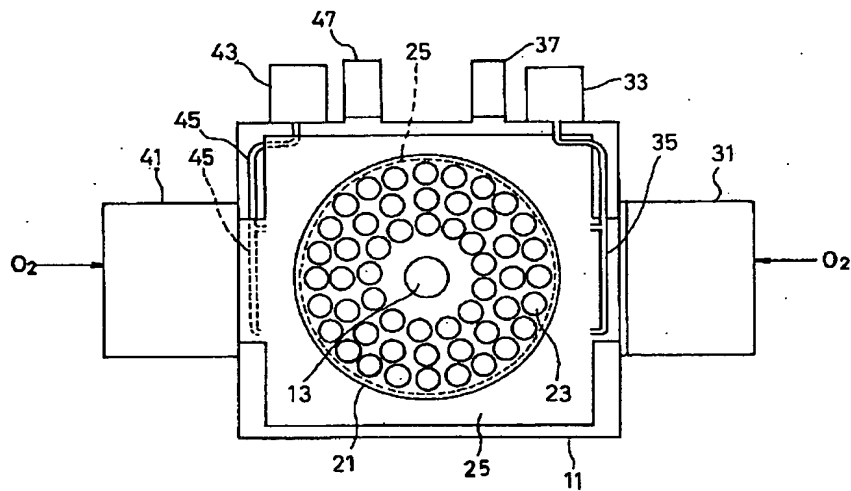
【符号の説明】

- 11 真空処理室
- 13 上側支持部材
- 15 下側支持部材
- 17 上側排気口
- 19 下側排気口
- 21 基板ホルダー
- 23 眼鏡レンズ
- 25 シールド板
- 31 上側プラズマ源
- 33 上側反応ガス供給源
- 35 上側反応ガス供給パイプ
- 37 上側トリガー
- 41 下側プラズマ源
- 43 下側反応ガス供給源
- 45 下側反応ガス供給パイプ
- 47 下側トリガー

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁴
G 0 2 C 7/02

識別記号

F I
G 0 2 C 7/02

(72) 発明者 神谷 肇
東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 ホー
ヤ株式会社内

(72) 発明者 松本 繁治
東京都品川区南大井 3 丁目 2 番 6 号 株式
会社シンクロン内

(72)発明者 菊池 和夫
東京都品川区南大井 3 丁目 2 番 6 号 株式
会社シンクロン内